



哈爾濱工業大學(深圳)

HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY, SHENZHEN

实验二 一个小型系统的设计与实现——数据库设计

2021春





本学期实验安排

实验项目	一	二	三	四
学时数	2	2	2	2
实验内容	MySQL关系数据库管理系统及SQL语言的使用	一个小型系统的设计与实现——数据库设计	一个小型系统的设计与实现	查询处理算法的模拟实现
分数	4	4	6	6
检查方式	提交实验截图	提交模型图	提交实验报告、工程文件、系统介绍录频	提交实验报告、工程文件



目录

1

实验目的

2

实验内容

3

补充内容

4

检查方式

1

数据库设计步骤

2

运用ER图建模步骤

3

ER图→LDM图→PDM图

4

常见问题



实验目的

- ◆掌握数据库设计步骤
- ◆了解概念模型、逻辑数据模型和物理数据模型之间的转化



实验内容

1. 确定选题，并进行需求分析；
2. 设计系统的概念设计模型，绘制E-R图；
3. 将E-R图转成逻辑数据模型和物理数据模型。



实验内容

选题范围（5选1）：二手房销售、抖音、微博、点餐系统、课程资源管理系统

题目	基本功能
二手房销售	二手房信息管理、用户管理、收藏房源、预约看房
抖音	视频管理（视频发布、视频查看、视频删除、修改信息）、用户管理、互动管理（包括评论、喜欢）
微博	用户管理、关注管理、文章管理（发布文章、浏览文章、搜索文章、点赞、评论）
点餐系统	餐桌管理、菜系管理、菜品管理、订单管理、统计信息（按菜品销量排序、按时间段销量排序、查询某时间段内销售总额）。不要求手机APP，不要求扫描开始点餐，餐桌号可以下拉选择
课程资源管理	用户管理、课程管理、资源管理（上传、下载课程资源）、私信（老师与学生间可发私信）



实验内容---数据库设计的基本要求

1. E-R图至少包括8个实体和7个联系。
2. 需要考虑关系完整性约束：主键约束、外键约束、空值约束。
3. 设计至少1个视图。
4. 设计非主属性的索引。
5. 设计触发器（可选）。
6. 设计事务（可选）。



4 **物理数据库设计**
建立物理模型, “Create Table”

3 **逻辑数据库设计**
建立逻辑模型, “关系模式”

2 **概念数据库设计**
建立概念模型, “E-R图/IDEF1x图”

1 **需求分析**
收集需求和理解需求



补充知识 二、运用ER图建模步骤

- ◆理解需求，确定**实体**
- ◆细化每个实体的**属性**
- ◆确定每个实体的**关键字**
- ◆分析实体之间的**联系**



补充知识 二、运用ER图建模步骤

举例：图书借阅管理信息系统

需求：

1. 用户查询图书；
2. 用户借书；
3. 用户还书。

◆ 理解需求，确定实体





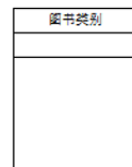
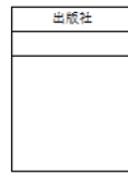
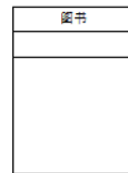
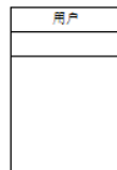
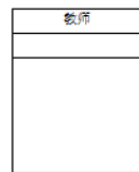
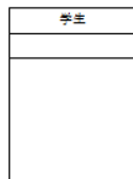
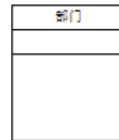
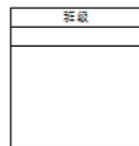
补充知识 二、运用ER图建模步骤

◆ 理解需求，确定实体

挖掘需求：

1. 用户需要区分教师、学生，不同
2. 学生属于不同的班级，教师属于
3. 图书有不同的类别；
4. 图书由不同的出版社出版。

.....

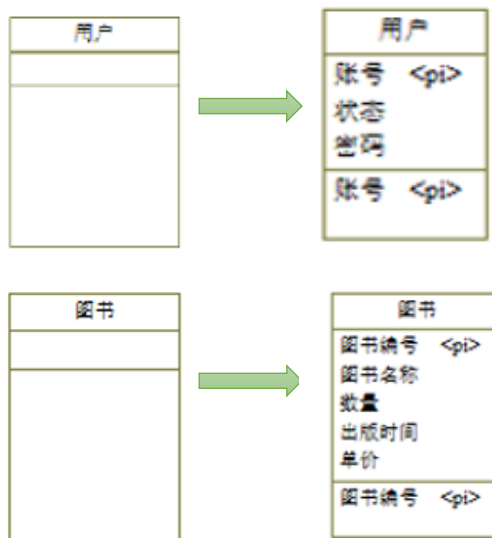




补充知识

二、运用ER图建模步骤

- ◆ 细化每个实体的属性
- ◆ 确定每个实体的关键字





补充知识

二、运用ER图建模步骤

◆ 分析实体之间的联系

- ✓ 确定联系的基数
- ✓ 完全参与联系/部分参与联系
- ✓ 区分联系的角色

班级	
班级号	<pi>
班级名称	
人数	
班级号	<pi>

部门	
部门编号	<pi>
部门名称	
办公地点	
部门电话	
部门编号	<pi>

学生	
学生学号	<pi>
学生姓名	
学生性别	
学生出生日期	
学生民族	
学生政治面貌	
学生学号	<pi>

教师	
教师编号	<pi>
教师姓名	
教师性别	
教师民族	
职称	
教师出生日期	
教师政治面貌	
教师编号	<pi>

用户	
账号	<pi>
密码	
姓名	
账号	<pi>

图书	
图书编号	<pi>
图书名称	
数量	
出版年份	
单价	
图书编号	<pi>

出版社	
出版社编号	<pi>
出版社名称	
出版社地址	
出版社电话	
出版社编号	<pi>

图书类别	
图书类别编号	<pi>
图书类别名称	
描述	
图书类别编号	<pi>





补充知识

插播——数据库设计工具介绍

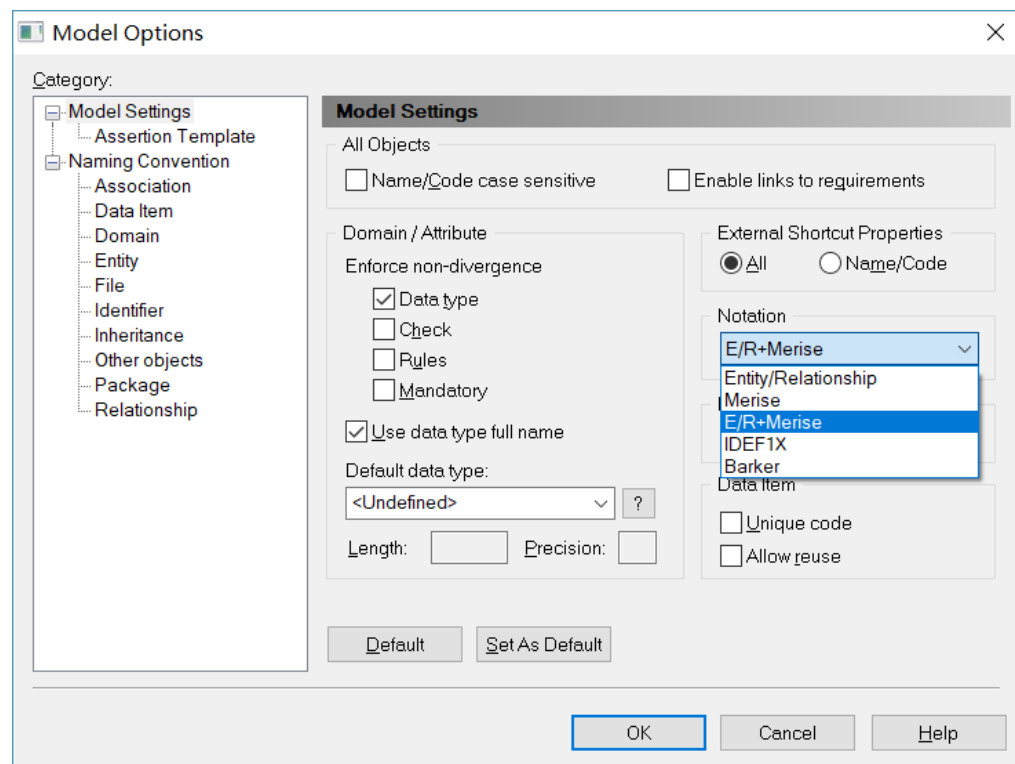
- ◆ PowerDesigner是Sybase的企业建模和设计解决方案，采用模型驱动方法，将业务与IT结合起来，可帮助部署有效的企业体系架构，并为研发生命周期管理提供强大的分析与设计技术。

补充知识

插播——数据库设计工具介绍

- ◆ PowerDesigner 16 中，模型选项Notation的设置不同，对象显示样式不同。
- ◆ 本次实验使用ER图作为概念模型图，选择E/R+Merise

E/R+Merise是在ER模型的基础上加入Merise建模理论，在概念模型中加入Association和Association Link。





补充知识

二、运用ER图建模步骤

◆ 联系 (Relationship)



描述本身**没有属性**的关系。

◆ 关联及关联链接 (Association and Association Link)



描述本身**包含属性**的关系。

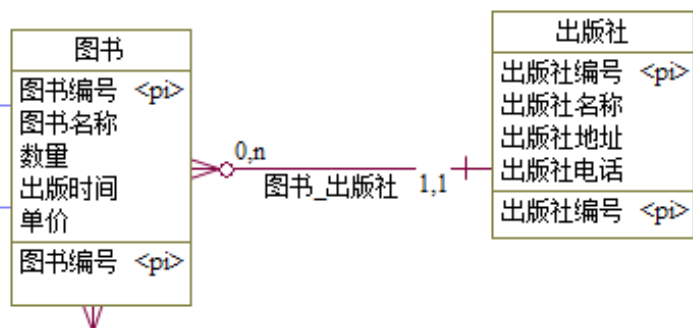


补充知识 二、运用ER图建模步骤

◆ 联系 (Relationship)



描述本身没有属性的关系。



Relationship Properties - 图书_出版社 (book_press)

Entity 1: 图书 Entity 2: 出版社

General Cardinalities Notes Rules Related Diagrams Dependencies Traceability Links Version Info

Each 图书 must have one and only one 出版社.
Each 出版社 may have one or more 图书.

Cardinalities

☐ One - one ☐ One - many ☒ Many - one ☐ Many - many

Dominant role: <None>

图书 to 出版社

Role name:

☐ Dependent ☒ Mandatory Cardinality: 1,1

出版社 to 图书

Role name:

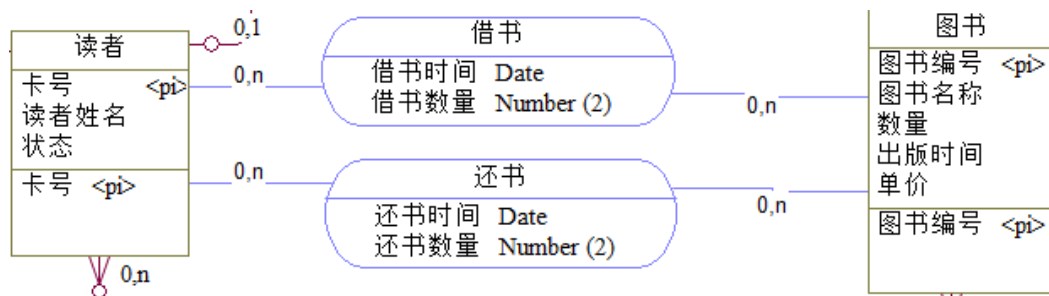
☐ Dependent ☐ Mandatory Cardinality: 0,n

<< Less

确定 取消 应用(A) 帮助



描述本身包含属性的关系。



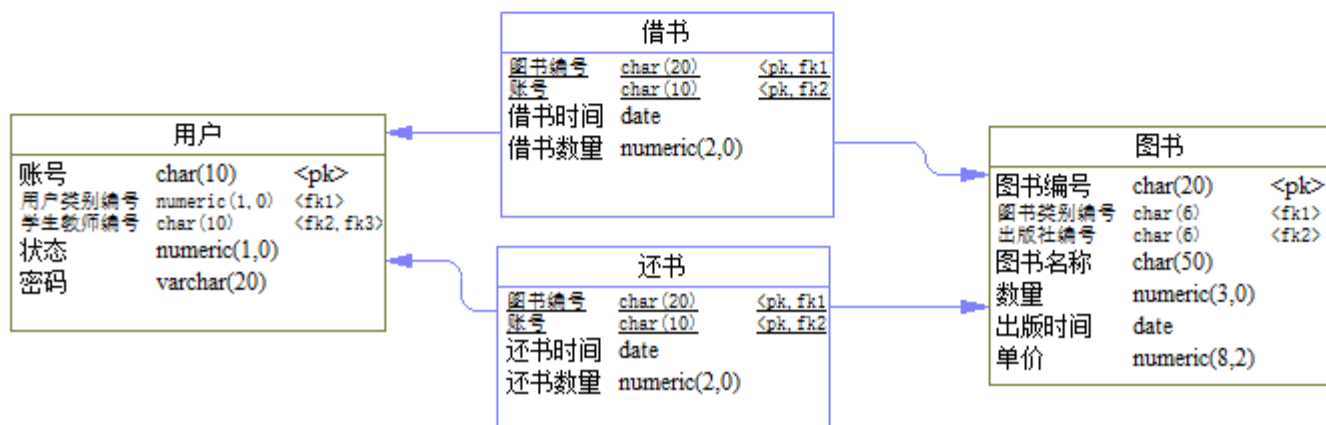
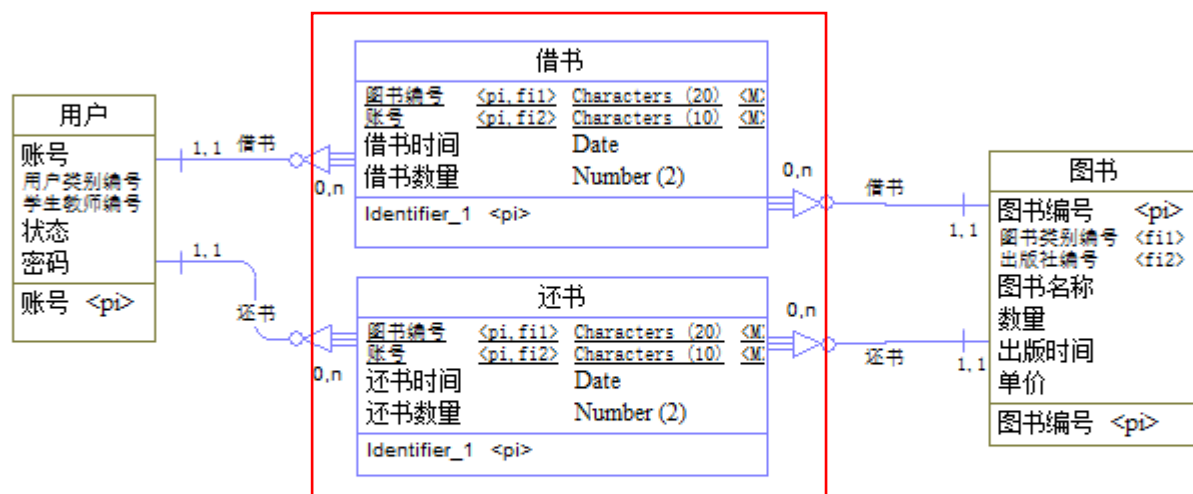
如果仅用Relationship能否表示这里的借书/还书属性?

[illegible]



补充知识

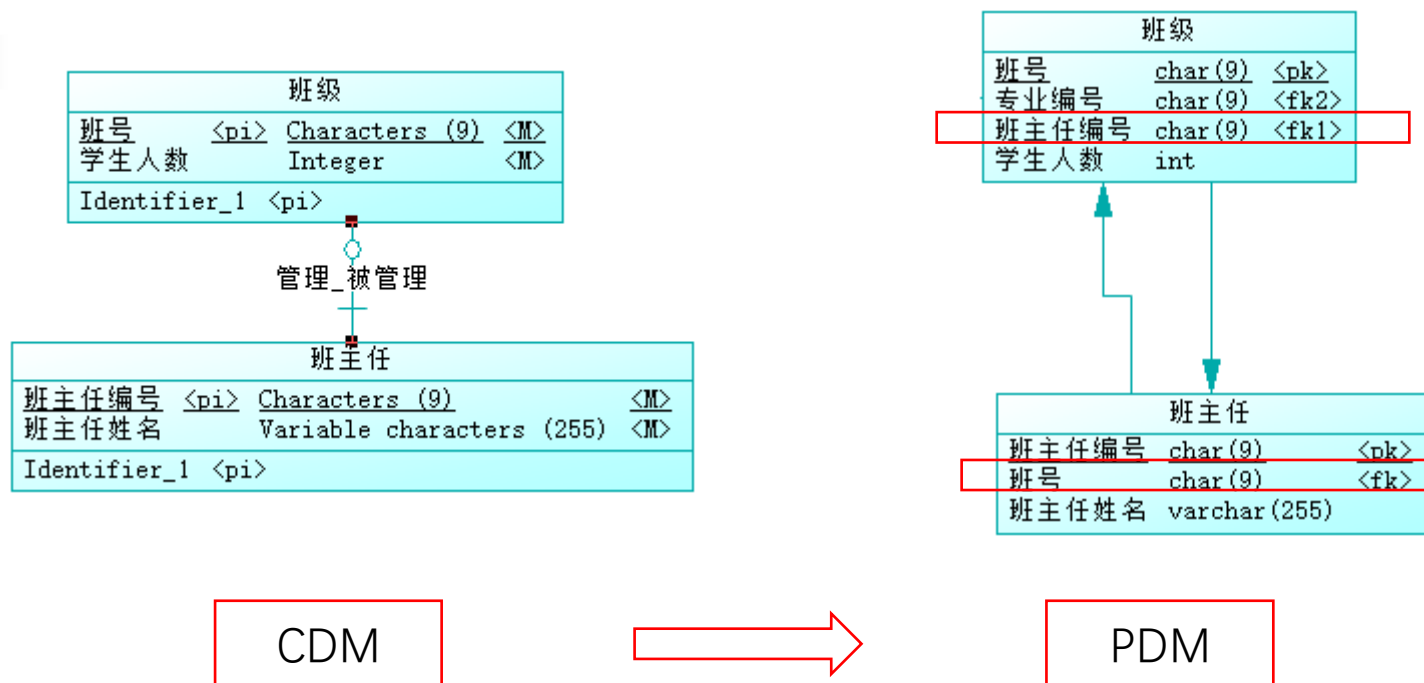
三、ER图→LDM图→PDM图





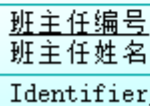
补充知识

三、ER图→LDM图→PDM图





三、ER图→LDM图→PDM图



Relationship Properties - 管理_被管理 (Relationship_2)

Entity 1

Entity 2

班级

(D)

班主任

General

Cardinalities

Notes

Rules

Related Diagrams

Dependencies

Traceability Links

Version Info

Each 班级 must have one and only one 班主任.
Each 班主任 may have at most one 班级.

Cardinalities

☒ One - one ☐ One - many ☐ Many - one ☐ Many - many

Dominant role:

班级 -> 班主任

班级 to 班主任

Role name:

☐ Dependent ☒ Mandatory Cardinality: 1,1

班主任 to 班级

Role name:

☐ Dependent ☐ Mandatory Cardinality: 0,1

<< Less

确定

取消

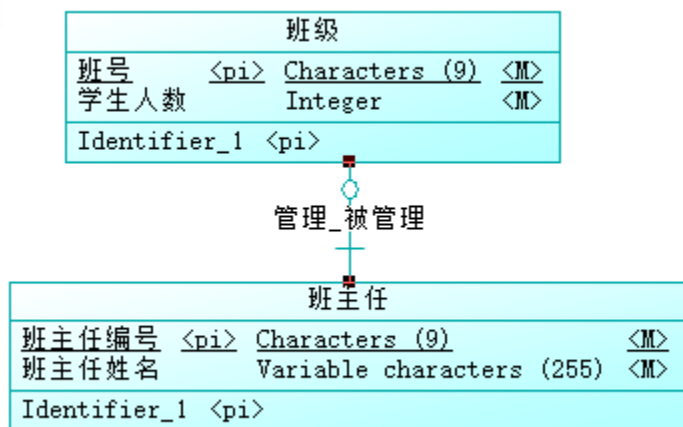
应用(A)

帮助

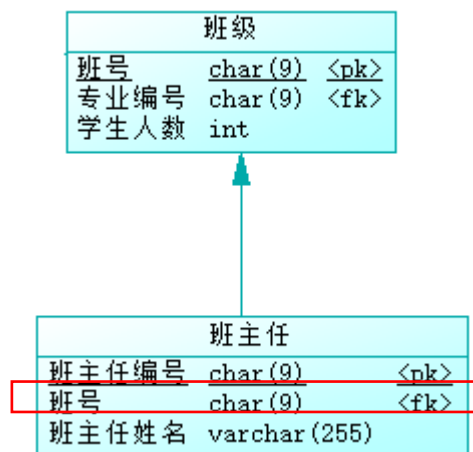
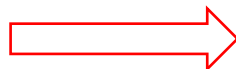


补充知识

三、ER图→LDM图→PDM图



CDM



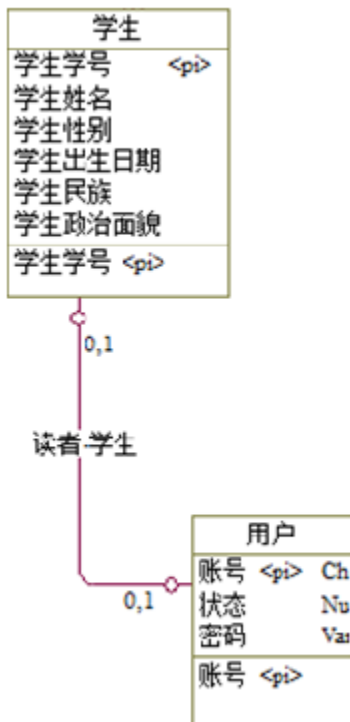
PDM



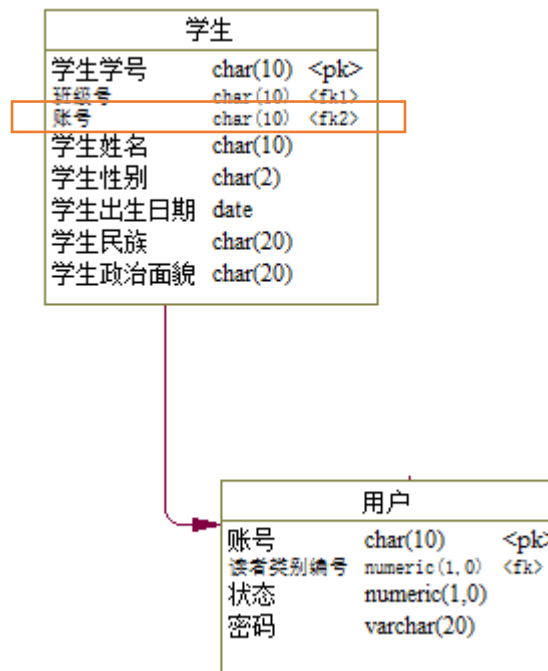
补充知识

三、ER图→LDM图→PDM图

ER图



PDM



General Cardinalities Notes Rules Related Di

Each 学生 may have at most one 用户.
Each 用户 may have at most one 学生.

Cardinalities

☒ One - one ☐ One - many ☐ Many - one ☐ M

Dominant role: 用户 -> 学生

学生到用户

Role name: _____

☐ Dependent ☐ Mandatory Cardinality: 0.1

用户到学生

Role name: _____

☐ Dependent ☐ Mandatory Cardinality: 0.1



举个栗子!!

补充知识

三、ER图→LDM图→PDM图

PowerDesigner [CDM 图书管理系统_cdm, Diagram_1 - D:\PowerDesignerWorkspace\图书管理系统_cdm.cdm]

File Edit View Model Symbol Report Repository Tools Window Help

Object Browser

Filter:

Workspace

- Model type demo
 - Data models
 - ETL Sample
 - Replication Sample
 - XML model
 - Business processes
 - Object oriented models
 - Acme Enterprise architecture
 - Demo Multi-Model Report
- Projects demo
 - CyberFridge
 - Graduate School Website
 - WebLibrary
- 图书管理系统_pdm
 - Diagram_1
 - Domains
 - Tables
 - References
 - Target Models
- 图书管理系统_cdm
 - Diagram_1
 - Domains
 - Data Items
 - Entities
 - Relationships
 - Associations
 - Association Links
 - Target Models

Diagram_1

班号
班名
人数
班号
班号
0
学生学
学生姓
学生性
学生出
学生民
学生政
学号 <
姓名 <
读者

图书

Output

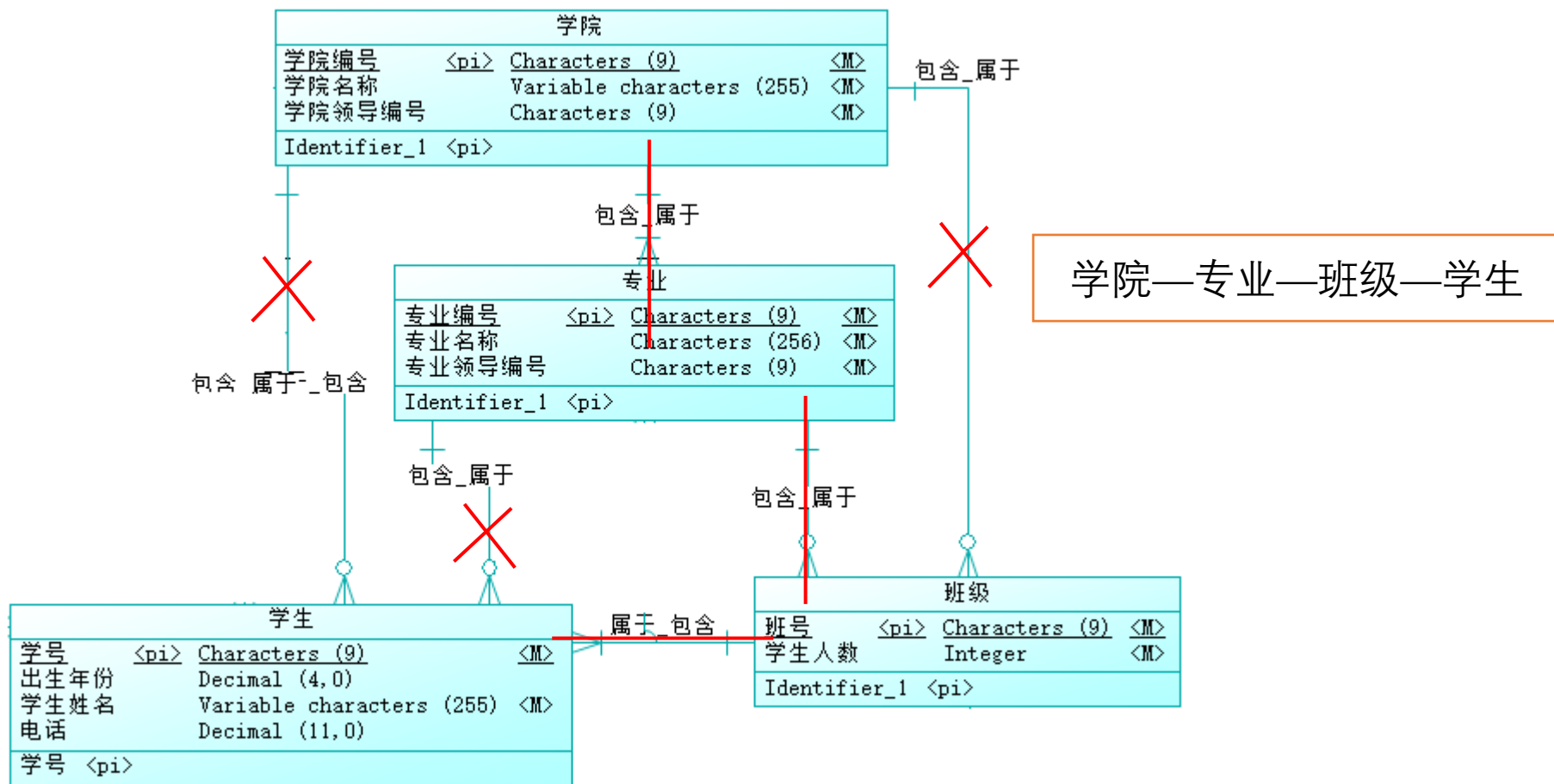
Checking relationship ...

- Relationship name uniqueness
- Relationship code uniqueness
- Reflexive dependency
- Reflexive mandatory
- Bijective relationship between two entities
- Name uniqueness constraint between many-to-many relationships and entities

Checking association ...

- Association name uniqueness
- Association code uniqueness
- Number of links >= 2
- Number of links = 2 with an identifier link
- Number of identifier links <= 1
- Absence of properties with identifier links
- Bijective association between two entities
- Maximal cardinality links
- Reflexive identifier links
- Name uniqueness constraint between many-to-many associations and entities

0 error(s). 0 warning(s).
The Conceptual Data Model is correct, no errors were found.





检查方式

- 将ER图、LDM、PDM打成rar或zip包，提交到平台：

<http://lab.hitsz.edu.cn/>

注意：

1. 强烈建议使用firefox、chrome浏览器；
2. 用户名、密码为统一身份认证；
3. 请提交到相应的条目；
- 4. 提交截止时间：本次课后7天内（具体时点以作业提交平台的截止时间为准）。**



下面开始实验.....

注意看实验指导书

1. 确定选题，并进行需求分析；
2. 设计系统的概念设计模型，绘制E-R图；
3. 将E-R图转成逻辑数据模型和物理数据模型。

题目	基本功能
二手房销售	二手房信息管理、用户管理、收藏房源、预约看房
抖音	视频管理（视频发布、视频查看、视频删除、修改信息）、用户管理、互动管理（包括评论、喜欢）
微博	用户管理、关注管理、文章管理（发布文章、浏览文章、搜索文章、点赞、评论）
点餐系统	餐桌管理、菜系管理、菜品管理、订单管理、统计信息（按菜品销量排序、按时间段销量排序、查询某时间段内销售总额）。不要求手机APP，不要求扫描开始点餐，餐桌号可以下拉选择
课程资源管理	用户管理、课程管理、资源管理（上传、下载课程资源）、私信（老师与学生间可发私信）

谢谢

